

Bio-économie circulaire d'un sous produit vitivinicole en Algérie

*A. SAIB, A.YOUBI¹, R. BENCHEIKH¹, H.A.ABBASSI¹, M.R. DJEBAR¹, Z. BOUSLAMA¹

*¹Centre de Recherche en Environnement (CRE) Château Alzon, Annaba, 23000, Algérie

*Corresponding author: saibamina9@gmail.com

RÉSUMÉ

En matière d'économie circulaire et de bio-économie, le déploiement des innovations et les progrès ne sont rendus possibles qu'à la condition d'une mise en mouvement collective, tout au long de la chaîne de valeur, autour d'objectifs identifiés et partagés. L'économie circulaire et le développement durable sont les voies qui doivent guider les stratégies de développement des pays africains ; généreusement dotées en ressources naturelles. En effet ; ils revêtent une triple dimension, à savoir économique, sociale et écologique. En Algérie, une politique agricole à travers le Plan d'action national MCPD en collaboration avec le réseau d'action de SwitchMed qui a pour objectifs 42 actions pour développer des modes de consommation et de production durables au service avec zéro déchet d'ici l'horizon 2030. L'action numéro 20 de cette collaboration ; encourager l'utilisation des énergies renouvelables et la cogénération dans la production agricole, aquacole et la pêche. Aujourd'hui ; la valorisation des sous-produits agricole est dépourvue d'objectifs bien définis.

A cet effet ; nous allons élucider et aborder la filière vitivinicole en Algérie qui engendre des sous-produits riches en matières organiques comme la biomasse du marc de raisin, obtenu après pressage d'une variété de raisin noir à pulpe rouge contenant les peaux, les pépins et les rafles riches en composés enthocyanosides ; flavonoïdes ; tanin ; micro-organismes et en sels minéraux. La valorisation cette biomasse s'étend sur son utilisation en agriculture comme amendement organique

et la pratique du compostage ; une alternative à la production d'énergie ; de biogaz par méthanisation et d'additif dans l'industrie agroalimentaire. Le marc de raisin trouve également des applications dans la phytothérapie, mais aussi dans les domaines cosmétique et pharmacologique à travers ses propriétés anti-oxydantes et anti-inflammatoires.

Mots clés : Ressources Naturelles, Bio-économie Circulaire, Biogaz, Agriculture, Valorisation, Marc de raisin.

1. Introduction

L'économie circulaire et la bio-économie sont deux récents concepts qui offrent des opportunités importantes pour les exploitations agricoles et l'industrie agroalimentaire avec de nombreux progrès qui restent à conduire dans ces secteurs. Elles s'appuient sur les territoires, en maintenant et en créant des emplois non délocalisables. En matière d'économie circulaire et de bio-économie, le et travailleuses ont perdu leurs emplois suite à des licenciements économiques déploiement des innovations et les progrès ne sont rendus possibles qu'à la condition d'une mise en mouvement collective, tout au long de la chaîne de valeur, autour d'objectifs identifiés et partagés. Les ressources naturelles sont des actifs prélevés dans la nature pour, dans la plupart des cas améliorer les conditions d'existence de la population. En Afrique et en Algérie, les économies sont dominées par l'exploitation de ces ressources naturelles qui contribuent à la formation de la richesse nationale. Cette exploitation des ressources naturelles devrait donc permettre

l'amélioration du bien-être des générations présentes sans compromettre la possibilité pour les générations futures d'améliorer le leur. Ainsi, les ressources naturelles devraient être exploitées de telle sorte que le patrimoine représenté par l'environnement ne soit pas altéré et que les populations vivant grâce aux ressources naturelles voient leurs conditions d'existence s'améliorer aujourd'hui et dans le futur. Le développement durable à travers l'économie circulaire et la bio-économie est donc la voie qui doit guider les stratégies de développement des pays de l'Afrique qui sont généreusement dotées en ressources naturelles. Celui-ci en effet revêt une triple dimension, à savoir économique, sociale et écologique. Il est donc important d'examiner la relation entre ressources naturelles et développement durable, car en effet les ressources naturelles doivent permettre aux populations de connaître un développement durable.

Si certains pays, bien que pourvus en ressources naturelles n'ont pas apporté des conditions d'existence meilleures à la population par le passé, de par l'observation des indicateurs de développement qui sont faibles, pour le futur, il est important de renverser la tendance. C'est à ce titre que les stratégies doivent être mobilisées en Algérie. L'examen du cas de certains pays généreusement dotés en ressources naturelles montre que celles-ci devraient être une source de croissance endogène pour envisager un développement durable. Dès lors, la bonne gouvernance, la meilleure répartition des recettes issues des ressources naturelles et l'apport de partenaires extérieurs sont importants.

1. Politique agricole en Algérie à travers le plan national de développement agricole (PNDA)

Depuis son indépendance en 1962, l'Algérie a suivi diverses politiques agricoles. L'objectif était d'atteindre la sécurité alimentaire en substituant la production locale aux produits importés [1]. Au-delà de ces objectifs d'augmentation de la production agricole [2], le plan national de développement agricole et rural vise le développement rural intégré, équilibré et durable des différents territoires telliens, steppiques et désertiques [3]. Ces territoires étaient occupés durant l'année 1998 par 12.100.000 habitants [4] sur une population totale de 29.272.343 habitants [5]. Le PNDA bénéficiant de ressources budgétaires considérables dans le cadre de la mise en place du fonds national de régulation et de développement agricole (FNRDA) s'articule autour de l'incitation et du soutien des investisseurs agricoles.

Selon Musette *et al* [6] l'état s'est engagé à subventionner de manière ciblée et modulée :

Le développement de la production et la productivité agricole ainsi que sa valorisation, sa commercialisation, son stockage, son conditionnement, voire son exportation.

1.1. La valorisation des ressources locales a eu du mal à se construire en l'Algérie.

L'émergence d'initiatives locales, dans le sens de la valorisation des ressources locales ou de la création-développement d'activités économiques locales, a été certes le vecteur principal d'une dynamique de développement local authentique. Mais cette dynamique a eu du mal à se construire dans une région sud-méditerranéenne comme l'Algérie. Actuellement, on perçoit une nouvelle dynamique avec de nouveaux espoirs. Les conditions bioéconomiques (réformes structurelles, plans de développement de l'agriculture ...) et les nouvelles perspectives d'ouverture des marchés ont amené les pouvoirs publics et quelques opérateurs privés à reconsidérer les notions de développement durable et de développement local. Ce qui a pour effet de reconsidérer la place des ressources agricoles locales - parmi lesquels les sous-produits agricoles de terroir - et pour action un essai de valorisation des patrimoines locaux en vue de les faire mieux connaître.

1.2. Réseau d'action de SwitchMed à l'horizon 2030

Le réseau d'action de **SwitchMed** porte sur le Plan Nation d'Action de l'Algérie sur les Modes de Consommation et de Production Durables au service avec zéro déchet d'ici l'horizon 2030. Il s'inscrit dans le cadre des efforts de l'Algérie pour contribuer à l'un de ses axes prioritaires de La transition et l'efficacité énergétique ainsi que le volet économie circulaire dans tous les secteurs d'activité d'où l'action numéro 20 ; encourager l'utilisation des énergies renouvelables et la cogénération dans la production agricole, aquacole et la pêche. Sauf qu'aujourd'hui ; la valorisation des sous-produits agricole reste toujours dépourvue d'objectifs bien définis. A cet effet ; nous allons élucider et aborder la filière vitivinicole en Algérie qui engendre des sous-produits riches en matières organiques comme la biomasse du **marc de raisin**.

1.3. La viticulture en ALGERIE

(L'Algérie 4ème producteur de vins dans le monde. La production algérienne de vins croît chaque année de 10%).

Le développement du vignoble algérien s'est considérablement accéléré à partir de la chute du Second Empire, alors que la crise phylloxérique décimait le vignoble hexagonal. Le vignoble en Algérie en culmine à 360 000 hectares dans les années 1930-1939, avec une production de 17,2 millions d'hectolitre. Pour comparaison, durant cette décennie le vignoble hexagonal produit annuellement 58,8 millions hl sur 1,53 millions ha. L'Algérie devient le quatrième producteur de vins dans le monde [7] Ceci pourra nous renseigner sur l'immense quantité des déchets (coproduits) non valorisés de l'industrie vinicole issu après pressurage du raisin ; le coproduit du marc de raisins représente environ 20 % massiques des grappes [8].

1.1. Les régions viticoles d'Algérie

La plupart des zones viticoles se trouvent pour le moment au nord du pays, tout le long de la Méditerranée. Sur la carte ci-dessous, apparaît le nom des principales régions.

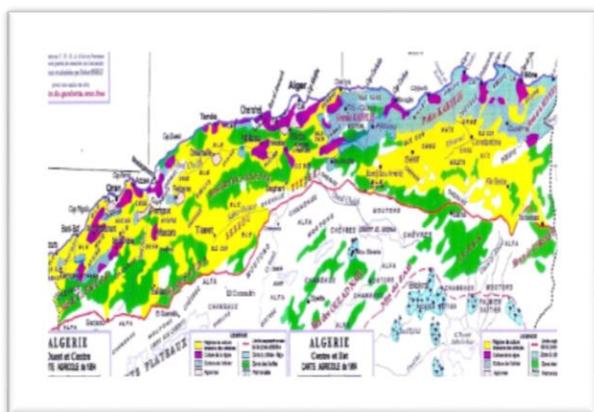


Figure 1: Principales régions de production de vin en Algérie [7].

2. Méthodologie

2.1. Marcs de raisins et vinification

Avec la prise de conscience relative aux problèmes environnementaux et à la diminution des ressources fossiles telles que le pétrole, les coproduits des industries agroalimentaires et forestières ne sont plus considérés comme des déchets mais comme de potentielles sources de molécules ou d'énergie. La production mondiale de vin représentait en 2010 environ 300 millions

d'hectolitres selon l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Le monde de la viticulture est en pleine mutation depuis une vingtaine d'années afin de s'adapter aux nouvelles habitudes de consommation. La vinification engendre des résidus solides (marcs de raisins) et liquides (lies de vin et bourbes), appelés « sous-produits vinicoles », qui, conformément à la réglementation, doivent être éliminés dans le respect de la réglementation environnementale [9]

2.2. Marcs de raisins, sous-produit ou déchet ?

Lorsqu'ils sont distillés, épandus, compostés ou méthanisés, les marcs de raisins, lies de vin et bourbes n'ont pas le même statut. Ce statut détermine la réglementation applicable à la voie de valorisation. Ainsi, lorsqu'il est épandu, composté ou méthanisé, le marc de raisins (et les jus d'égouttage) a le statut de déchet, il doit donc être éliminé dans une logique de traitement de déchet (Figure 2).

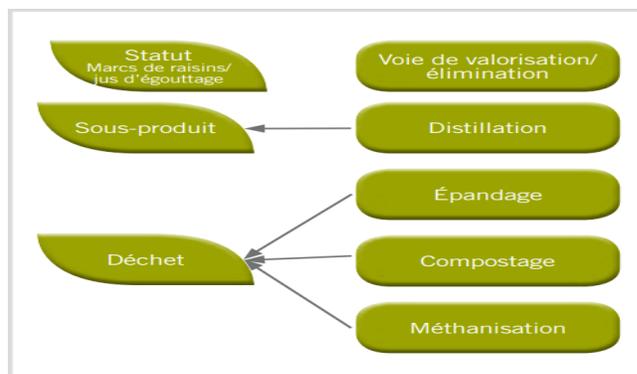


Figure 2 : Le statut des marcs de raisins selon les voies de valorisations ou de D'éliminations [9].

2.2. Innovations : Les coproduits et leur valorisation

Les distilleries valorisent les marcs, les lies, les bourbes et les vins en différents coproduits chaque année : pépins de raisin, engrais et amendements organiques normés, alcools, tartrate de chaux... qui servent de matières premières dans différents secteurs : l'agriculture et la viticulture, l'agroalimentaire, l'industrie (cosmétique, chimique) et l'énergie. Des exemples de procédés de valorisation de chacun des sous-produits vinicoles sont présentés dans la Figure 3.

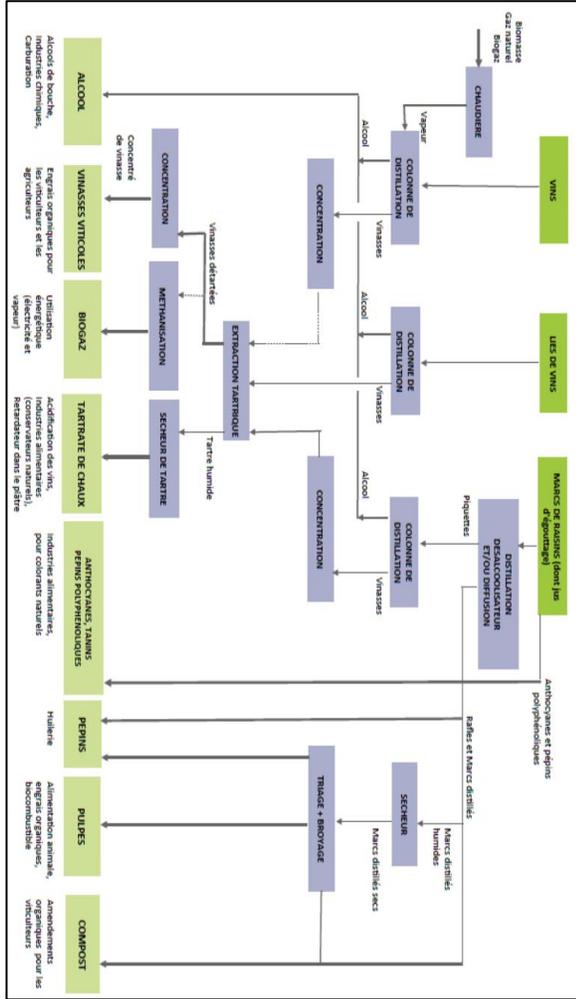


Figure 3: Exemples de procédés de la filière des distilleries vinicoles (IFV, 2013)..

2.3. L'Analyse de Cycle de Vie (ACV)

Méthode d'évaluation des impacts environnementaux qui consiste à quantifier les flux entrants (matières premières, énergie) et sortants (déchets, émissions, sous-produits) d'un système puis à traduire ces flux en impacts environnementaux. C'est une méthode globale : multi-étapes (prise en compte du cycle de vie complet du système étudié) et multicritères (évaluation de l'ensemble des impacts environnementaux). L'ACV est reconnue au niveau international et définie par la norme ISO 14040. Les 4 indicateurs d'impact environnemental retenus dans cette étude sont :

- dommages sur la santé humaine (causés par des émissions toxiques ou cancérigènes par exemple...),

- qualité des écosystèmes (regroupant des enjeux tels que l'écotoxicité, l'acidification, l'eutrophisation...),
- changement climatique (engendré par l'émission de gaz à effet de serre)
- épuisement des ressources non renouvelables (fossiles ou minérales).

2.4. Quel impact environnemental ?

2.4.1. L'Analyse de Cycle de Vie de la distillation des marcs de raisins

L'Analyse de Cycle de Vie de la distillation des marcs de raisins et lies de vin a été réalisée à partir de données collectées auprès de 4 distilleries vinicoles [9]. La distillation des marcs de raisins et des lies de vin a été traitée séparément dans cette ACV. Seuls les résultats de la distillation des marcs de raisins sont présentés sur la (Figure 4).

2.4.2. L'Analyse de Cycle de Vie de la méthanisation de marcs de raisins

L'Analyse de Cycle de Vie de la méthanisation de marcs de raisins a été réalisée à partir de données collectées sur deux sites [9], des échanges avec des experts de la filière et une recherche bibliographique. L'un des deux Sites visités à méthanisé des marcs de raisins lors des campagnes 2011 et 2012, dans le cadre de l'Expérimentation nationale sur la valorisation des sous-produits vinicoles. Seuls les résultats de la distillation des marcs de raisins sont présentés sur la (Figure 5).

3. Résultat obtenu par chaque voie de valorisation

Les résultats obtenus par chaque voie de valorisation est l'évaluation de l'impact potentiel causé à l'environnement sur un indicateur. Il peut s'agir d'un impact généré ou d'un impact évité. Les impacts évités s'expliquent par la notion de substitution. Ainsi, quand la filière de traitement des sous-produits vinicoles permet une valorisation matière (amendement, alimentation, chimie...) ou une valorisation énergétique (bioéthanol, biogaz...), des impacts évités lui sont crédités. A la suite de cette expertise, l'ACV a été jugée conforme à la norme de référence ISO 14040.

3.1. Résultats de l'Analyse de Cycle de Vie de la distillation des marcs de raisins

La distillerie, filière centenaire, est engagée dans une démarche de modernisation de son « héritage » technologique. Il existe des marges de manœuvre pour certaines d'entre elles, à titre d'exemple, la consommation d'énergie du site est le principal levier d'amélioration :

- Réduire la consommation de chaleur par l'optimisation des équipements et la rationalisation des procédés.
- Poursuivre la montée en puissance des chaudières biomasse : le bois-énergie a une empreinte carbone significativement moindre que les combustibles fossiles.

Les impacts environnementaux évités sont liés aux différents coproduits de la filière (évitant la production industrielle de carburants, engrais de synthèse, acide tartrique de synthèse, huile de colza, arômes et parfums).

L'étude environnementale montre aussi que le nombre et le type de coproduits obtenus en sortie de distillerie sont déterminants en terme d'impact environnemental, ce qui conforte l'évolution de la filière vers une approche « bioraffinerie » : maximiser les voies de valorisation des sous-produits.

Les impacts environnementaux générés de la filière sont liés aux émissions dans l'air, au transport, aux intrants de process (énergie et produits chimiques).

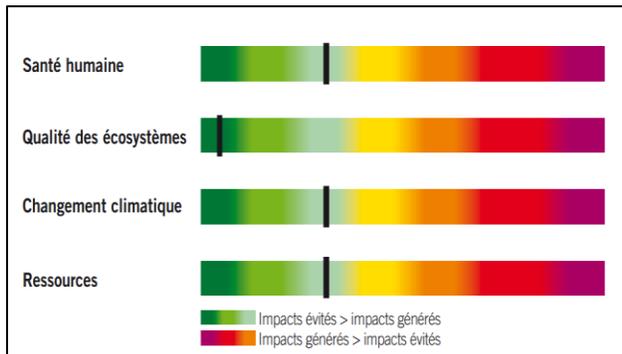


Figure 4 : Résultats de l'Analyse de Cycle de Vie de la distillation des marcs de raisins

3.1. Résultats de l'Analyse de Cycle de Vie de la méthanisation de marcs de raisins

Deux types de configurations sont envisageables : la méthanisation « à la ferme », directement sur l'exploitation, et la méthanisation « industrielle » dans une unité spécialisée traitant différents coproduits issus

de l'agroalimentaire. Les échanges avec les experts incitent à penser qu'on s'orienterait plutôt vers la deuxième solution : la production de sous-produits est trop intermittente pour installer un méthaniseur sur un site vitivinicole, et d'un volume ponctuellement trop important pour être absorbée par des « méthaniseurs à la ferme » installés chez des agriculteurs voisins. Il est possible d'intégrer la méthanisation à différentes étapes, en fonction de la configuration de la distillerie. **L'obtention de biogaz** et sa valorisation permettent de **réduire la consommation d'énergie** du site. Les impacts environnementaux générés de la méthanisation sont liés aux émissions dans l'air et l'eau ainsi qu'au transport. Les impacts environnementaux évités sont liés aux différents produits sortants : électricité, chaleur et digestat.

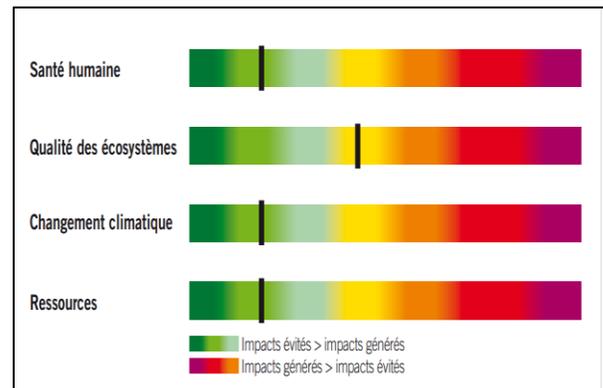


Figure 5 : Résultats de l'Analyse de Cycle de Vie de la méthanisation de marcs de raisins.

6. Conclusion

L'essor d'une économie circulaire basée sur un nouveau mode d'utilisation de la biomasse progresse, tant au niveau Africain qu'au niveau Algérien. Cette nouvelle approche entend répondre à des enjeux majeurs en permettant la production de biens issus de matières renouvelables. L'exploitation des ressources naturelles est la principale activité qui génère des revenus à l'Etat et à la population. Ainsi ; L'Algérie s'intègre dans la démarche de développement durable et ce, à travers la ratification et l'adoption des conventions, protocoles et programmes liés à ce concept. C'est un nouvel acquis dans l'édifice de la construction des politiques nationales dans le domaine de l'environnement et du développement durable.

L'expérimentation sur la valorisation des sous-produits viticoles, a étudié la valorisation des marcs de raisins et lies de vin par distillation, ainsi que leur méthanisation. Elle est basée sur des études multicritères (technique, économique, environnementale et règlementaire) conduites dans plusieurs régions viticoles et à différentes échelles (laboratoire, exploitation viticole, bassin de production). Les résultats techniques ont été obtenus à la suite d'expérimentations menées à l'échelle laboratoire et à l'échelle de l'exploitation. L'impact environnemental des différentes voies de valorisation a été évalué via la méthode de l'Analyse de Cycle de Vie, prenant en compte l'échelle de l'exploitation et celle de la prise en charge collective des marcs de raisins. Pour les 4 indicateurs étudiés, les impacts évités sont plus importants que les impacts générés.

Références

1. Maghni B., 2013. Analyse des politiques de soutien à l'agriculture en Algérie Université Abderrahmane Mira de Bejaia, 20 p. http://www.sfer.asso.fr/content/download/4796/.../jrss2013_c3_maghni.pdf.
2. CENEAPA., 2003b. Niveau de développement et potentialités des zones rurales. Analyse et prospective, collection les mutations du monde rural, n. 29, 191 p.
3. BAD/OCDE., 2008. Perspectives économiques en Afrique. Algérie, pp.131-144. www.oecd.org/dataoecd/3/48/40568587.pdf.
4. MADRA., 2009. Le renouveau rural, un nouvel élan au monde rural s'impose par le renouvellement. FSP « L'ingénierie territoriale au service de l'attractivité, de la compétitivité et du développement durable des territoires » El-Aurassi, 4 mars 2009, 44 p.
5. INSPA., 2001. Enquête nationale sur les objectifs de la fin décennie santé mère et enfant. EDG Algérie 2000 MICS2, Alger, 187 p. <http://www.ands.dz/insp/edg-finale.PDF>.
6. M.S. Musette., M.A. Isli, N.E. Hammouda., 2003. Programme des emplois en Afrique : Marché du travail en Algérie. Eléments pour une politique nationale de l'emploi. Profil de pays. Alger, octobre 2005, 85 p.
7. Dj. BELAID., 2017. ALGERIE : renouveau de la viticulture. La production algérienne de vins croît chaque année de 10%. Collection Brochures Agronomiques. Edition 2017.
8. Schieber, A., Stintzing, F.C., Carle, R., 2001. By-products of plant foodprocessing as a source of functional compounds—recent developments. Trends in Food Science &Technology 12, 401–413.
9. Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV), 2013. Marcs de raisins, lies de vin et bourbes : Quelle gestion des sous-produits viticoles ? ITINÉRAIRES N° 25.